

## **STUDI KARAKETRISTIK ENDAPAN SEDIMEN DI KAWASAN RAWAN BENCANA (STUDI KASUS PADA DAS PABELAN)**

oleh :

**Ade Prima Rivanto**

Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : [adeprima.thegunners@gmail.com](mailto:adeprima.thegunners@gmail.com)

**Jazaul Ikhsan**

Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : [jazaul.ikhsan@umy.ac.id](mailto:jazaul.ikhsan@umy.ac.id)

**Abstrak:** Erupsi Gunung Merapi tahun 2010 merupakan letusan terbesar dengan membawa volume material mencapai 150 juta m<sup>3</sup> yang tersebar di sungai-sungai yang berhulu di Gunung Merapi. Karakteristik sedimen dari material vulkanik tersebut dapat mempengaruhi kapasitas infiltrasi tanah yang menentukan besarnya limpasan permukaan (surface run off), sehingga perlu adanya penelitian untuk mengetahui karakteristik sedimen tersebut dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sedimen yaitu nilai kadar air tanah, nilai kepadatan tanah lapangan dan nilai kapasitas infiltrasi tanah serta volume total air infiltrasi di kawasan rawan bencana (KRB) DAS Pabelan. Pada penelitian ini pemeriksaan kepadatan tanah lapangan menggunakan alat kerucut pasir (sand cone) dan untuk pengambilan sampel tanah menggunakan silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 30 cm. Untuk pengukuran laju infiltrasi menggunakan double ring infiltrometer dengan ukuran diameter ring 55 cm dan 30 cm, dengan tinggi 27 cm. Titik-titik pengujian terbagi menjadi tiga lokasi yaitu KRB I, KRB II, dan KRB III, dalam satu titik dilakukan dua kali pengujian untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama empat hari dan dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama yaitu pemeriksaan kepadatan tanah lapangan, pengambilan sampel tanah dan pengukuran laju infiltrasi yang dilakukan di lapangan. Tahap kedua yaitu pengujian kadar air tanah yang dilakukan di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kadar air tanah pada lokasi KRB I sebesar 52,37 %, lokasi KRB II sebesar 28,05 % dan lokasi KRB III sebesar 36,49 %. Nilai kepadatan tanah lapangan pada lokasi KRB I sebesar 11,05 KN/m<sup>3</sup>, lokasi KRB II sebesar 9,70 KN/m<sup>3</sup> dan lokasi KRB III sebesar 8,45 KN/m<sup>3</sup>. Nilai kapasitas infiltrasi pada lokasi KRB I sebesar 7,285 cm/jam, lokasi KRB II sebesar 7,859 cm/jam dan lokasi KRB III sebesar 26,227 cm/jam. Volume total air infiltrasi seluas area 1 m<sup>2</sup> pada lokasi KRB I sebesar 0,08369 m<sup>3</sup>, lokasi KRB II sebesar 0,0966 m<sup>3</sup> dan lokasi KRB III sebesar 0,28573 m<sup>3</sup>.

**Kata kunci:** Gunung Merapi, karakteristik sedimen, kadar air, kepadatan tanah, infiltrasi

**Abstract:** Eruption of Merapi Mount in 2010 is one of biggest eruptions with the volume of material about 150 million m<sup>3</sup>, which is spreaded over the rivers that originated on Merapi Mount. Characteristics of the sediment from the volcanic material can affects the soil infiltration capacity that determines surface run off. Based on this problem, it is important to find out characteristis of the sediment and factors that influence it. This study aims to determine characteristics of the sediment from point view of soil water content, soil density value, and soil infiltration capacity as well as total water volume of infiltration in disaster prone areas on Pabelan watershed. In this study, measurement of soil density was done using sand cone and for soil sampling using cylinder with diameter 10 cm and height 30 cm. For measuring infiltration rate was used double ring infiltrometer with ring diameter size 55 cm and 30 cm, with height 27 cm. Testing points are divided into three locations namely KRB I, KRB II, and KRB III, in a point done two tests to get more accurate results. The

*study was conducted for four days and divided into two stages. The first stage is the inspection of soil density, soil sampling and infiltration rate measuring conducted in the field. The second stage is testing the soil water content conducted in the laboratory. Based on the result showed that soil water content value at location of KRB I, KRB II and KRB III equal to 52,37%, 28,05% and 36,49%, respectively. The soil density value at the location of KRB I was 11,05 KN / m<sup>3</sup>, the location of KRB II was 9,70 KN / m<sup>3</sup> and the location of KRB III was 8,45 KN / m<sup>3</sup>. The value of infiltration capacity at the location of KRB I is 7,285 cm / hour, the location of KRB II is 7,859 cm / hour and the location of KRB III is 26,227 cm / hour. The total water volume of infiltration area of 1 m<sup>2</sup> at KRB I location is 0,08369 m<sup>3</sup>, KRB II location is 0,0966 m<sup>3</sup> and KRB III location is 0,28573 m<sup>3</sup>.*

**Keywords:** Mount Merapi, sediment characteristics, soil water content, soil density, infiltration capacity

## Pendahuluan

Erupsi Gunung Merapi tahun 2010 yang lalu adalah letusan terbesar jika dibandingkan dengan erupsi terbesar Gunung Merapi yang pernah ada dalam sejarah yaitu tahun 1872. Jumlah material vulkanik yang telah dimuntahkan Gunung Merapi sejak erupsi pada Oktober 2010 hingga sekarang diperkirakan telah mencapai sekitar 150 juta m<sup>3</sup>. Material yang dikeluarkan Gunung Merapi mengalir melalui sungai-sungai yang berhulu di Gunung Merapi antara lain Sungai Pabelan, Sungai Putih, Sungai Blongkeng dan Sungai Krasak yang bermuara di Sungai Progo dan sungai-sungai lainnya yang berhulu di Gunung Merapi (Ikhsan dan Galih, 2012). Salah satu material yang paling dominan adalah abu vulkanik. Material ini memiliki sifat yang cepat mengeras dan sulit ditembus oleh air, baik dari atas maupun dari bawah permukaan, sehingga menyebabkan peresapan air ke dalam tanah (infiltrasi) menjadi terganggu (Suriadikarta dkk, 2010). Besar kecilnya aliran permukaan, dipengaruhi oleh curah hujan, infiltrasi, intersepsi, evapotranspirasi dan *storage* (Rohmat dan Soekarno, 2006). Kapasitas peresapan air ke dalam tanah (kapasitas infiltrasi) menentukan besarnya limpasan permukaan (*surface run off*), sehingga perlu adanya penelitian untuk mengetahui nilai kapasitas infiltrasi tanah

setelah terjadinya erupsi (pasca erupsi) Gunung Merapi 2010.

Menurut Barid, dkk. (2007) keseimbangan air dapat dilakukan dengan menyerapkan air ke dalam tanah melalui resapan buatan sehingga kapasitas air tanah tercukupi dan limpasan permukaan menjadi normal. Nilai infiltrasi dipengaruhi oleh adanya volume air hujan atau tampungan, keadaan permukaan tanahnya, jenis dan karakteristik tanahnya dan unsur-unsur lainnya. Laju infiltrasi dan kemampuan maksimum infiltrasi akan berbeda untuk karakteristik dan kondisi tanah yang berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sedimen yang ditinjau dari nilai kadar air tanah, nilai kepadatan tanah lapangan, nilai kapasitas infiltrasi tanah dan volume total air infiltrasi di kawasan rawan bencana (KRB) DAS Pabelan pasca erupsi Gunung Merapi 2010.

## Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Ningsih, Sri dan Ig L. Setyawan Purnama (2012) melakukan penelitian tentang "Kajian Laju Infiltrasi Tanah dan Imbuhan Air Tanah Lokal Sub DAS Gendol Pasca Erupsi Merapi 2010". Penelitian lain yang berkaitan adalah "Kajian Nilai Infiltrasi Jenis Penutup Lahan di Kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) dalam Upaya Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan" yang diteliti oleh Arwi Imam

Pratama, mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun 2015 melakukan penelitian tentang model infiltrasi menggunakan desain model saluran dengan resapan buatan dalam menurunkan debit limpasan.

#### 1. Sedimentasi pada Daerah Aliran Sungai (DAS)

Penghasil sedimen terbesar adalah erosi permukaan lereng pegunungan, erosi sungai (dasar dan tebing alur sungai) dan bahan-bahan hasil letusan gunung berapi yang masih aktif (Asdak dalam Nurjanah, 2016). Hasil sedimen tergantung pada besarnya erosi total di DAS dan tergantung pada *transport* partikel-partikel tanah yang tererosi tersebut keluar dari daerah tangkapan air DAS. DAS memiliki karakteristik dan parameter DAS masing-masing tergantung dari tata guna lahan dan kondisi geologi DAS (Triatmodjo, 2008).

#### 2. Infiltrasi

Menurut Triatmodjo (2008) laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

- Kedalaman genangan dan tebal lapis jenuh.
- Kelembaban tanah.
- Pemampatan oleh hujan.
- Penyumbatan oleh butir halus.
- Tanaman penutup.
- Topografi.
- Intensitas hujan.

Menurut Knapp (dalam Pratama, 2015) untuk mengumpulkan data infiltrasi dapat dilakukan dengan tiga cara: (1) *inflow-outflow* (2) Analisis data hujan dan hidrograf, dan (3) menggunakan *double ring infiltrometer*. Perhitungan model persamaan kurva kapasitas infiltrasi (*Infiltration Capacity Curve/IC-Curve*) yang dikemukakan oleh Horton adalah :

$$f = f_c + (f_0 - f_c) e^{-Kt} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$f$  = kapasitas infiltrasi (cm/jam)

$f_0$  = laju infiltrasi awal (cm/jam)

$f_c$  = laju infiltrasi konstan (cm/jam)

$K$  = konstanta

$t$  = waktu (jam)

$e$  = 2,718

#### 3. Kadar Air Tanah

Kadar air tanah dapat dinyatakan sebagai perbandingan berat air tanah terhadap berat tanah basah, perbandingan berat air tanah terhadap berat tanah kering, dan perbandingan volume air tanah terhadap volume tanah.

#### 4. Pemadatan Tanah

*Bulk density* sangat berhubungan erat dengan *partikel density*. Jika *partikel density* tanah sangat besar maka *bulk density* juga besar. Hal ini dikarenakan *partikel density* berbanding lurus dengan *bulk density*. Namun apabila sebuah tanah memiliki tingkat kadar air tanah yang tinggi maka *partikel density* dan *bulk density* akan rendah. Hal ini dikarenakan *bulk density* berbanding terbalik dengan kadar air tanah. Keadaan ini dapat dibuktikan apabila di dalam suatu tanah memiliki tingkat kadar air yang tinggi dalam menyerap air maka kepadatan tanah juga akan rendah karena pori-pori di dalam tanah besar. Tanah yang memiliki pori yang besar akan lebih mudah memasukkan air di dalam agregat tanah (Hanafiah dalam Burdiono, 2012).

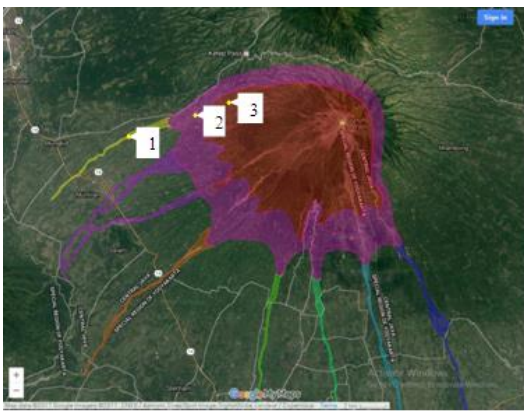
#### 5. Limpasan

Menurut Sosrodarsono (2003), terdapat dua kelompok faktor-faktor yang berhubungan dengan limpasan, antara: elemen-elemen meterologi, jenis presipitasi, intensitas curah hujan, lamanya curah hujan, arah pergerakan curah hujan, curah hujan terdahului dan kelembaban tanah, elemen daerah pengaliran, kondisi penggunaan tanah (*land use*), daerah pengaliran, kondisi topografi dalam daerah pengaliran dan jenis tanah.

## Metode Penelitian

### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan rawan bencana (KRB) Gunung Merapi di DAS Pabelan (Gambar 1). Pemilihan lokasi DAS Pabelan karena merupakan salah satu jalur yang terkena lahar dingin dan material piroklastik. Titik-titik pengujian terbagi menjadi tiga lokasi yaitu KRB I, KRB II, dan KRB III, dalam satu titik dilakukan dua sampai tiga kali pengujian untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.



Gambar 1. Titik-titik lokasi penelitian

### 2. Alat

- 1) *Double ring infiltrometer*, terdiri dari *Double ring infiltrometer* (silinder besi dengan diameter 55 cm dan 30 cm, dengan tinggi 27 cm).
- 2) Pengambil sampel tanah, terdiri dari tabung silinder berdiameter 10 cm, palu bodem, balok kayu, plastik, dan kepala tabung silinder.
- 3) Uji kepadatan tanah (*sand cone*)
- 4) Uji kadar air

### 3. Tahapan pengujian di lapangan dan laboratorium.

- a. Mengukur kepadatan tanah lapangan dengan metode kerucut pasir (*sand cone*), langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut :

- 1) Sebelum pelaksanaan pemeriksaan, ada beberapa hal yang perlu diketahui yaitu berat volume pasir ( $\gamma_p$ ) dalam  $\text{g/cm}^3$  dan volume pasir yang akan mengisi kerucut dan lubang pelat dasar ( $V_{\text{jar}}$ ) dalam  $\text{cm}^3$ .

- 2) Menentukan berat volume pasir pada setiap pengujian.

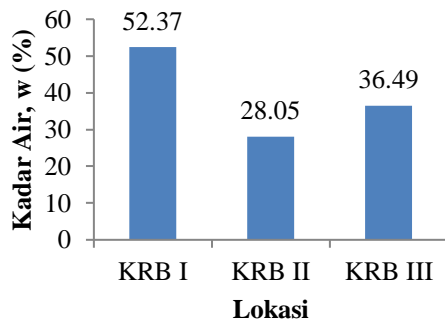
- b. Mengambil sampel tanah pada titik/tempat pengukuran nilai kapasitas/laju infiltrasi untuk mengetahui nilai kadar air sebelum pengujian, dengan menggunakan alat tabung silinder berdiameter 10 cm.
- c. Mengukur nilai kapasitas/laju infiltrasi dengan *double ring infiltrometer*, menggunakan alat berupa dua buah ring (silinder besi) berdiameter (55 cm dan 30 cm, dengan tinggi yang sama, yaitu 27 cm). Metode yang digunakan untuk menghitung kapasitas/laju infiltrasi adalah dengan menggunakan metode Horton.
- d. Memeriksa/menentukan kadar air tanah dari sampel tanah yang sudah diambil dan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### 4. Tahapan Analisis

## Hasil dan Pembahasan

### 1) Pemeriksaan Kadar Air Tanah

Pengambilan sampel tanah untuk pemeriksaan kadar air ini dilakukan sebelum pengujian pada kedalaman tanah  $\pm 20$  cm dari permukaan tanah. Gambar 2 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar air pada lokasi KRB I, KRB II dan KRB III :

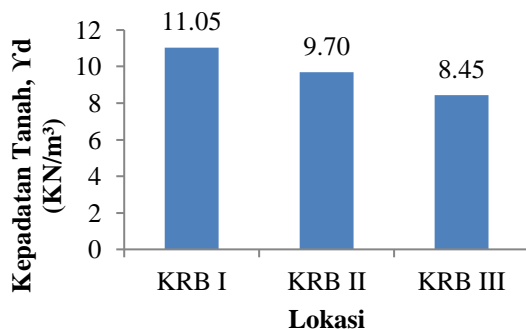


Gambar 2. Grafik kadar air tanah lokasi KRB I, KRB II dan KRB III

Berdasarkan hasil pemeriksaan air tanah pada Gambar 2 dapat menunjukkan bahwa lokasi KRB I memiliki kadar air tanah yang paling tinggi. Pengujian kadar air ini menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi pada lokasi tersebut, semakin tinggi nilai kadar air maka laju infiltrasi akan semakin lambat.

## 2) Kepadatan Tanah Lapangan

Pada pengujian ini menggunakan alat kerucut pasir (*sand cone*). Hasil dari pemeriksaan kepadatan tanah lapangan pada lokasi KRB I, KRB II dan KRB III dapat dilihat pada Gambar 3.



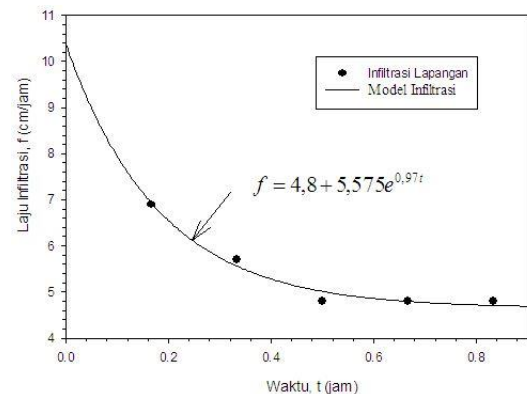
Gambar 3. Grafik nilai kepadatan tanah pada lokasi KRB I, KRB II dan KRB III

Dari hasil pemeriksaan kepadatan tanah di atas dapat dijelaskan bahwa untuk lokasi KRB I mempunyai nilai kepadatan tanah lapangan paling tinggi. Hal ini disebabkan karena tanah di KRB I lebih “lama” dibandingkan dengan KRB II dan III, yang

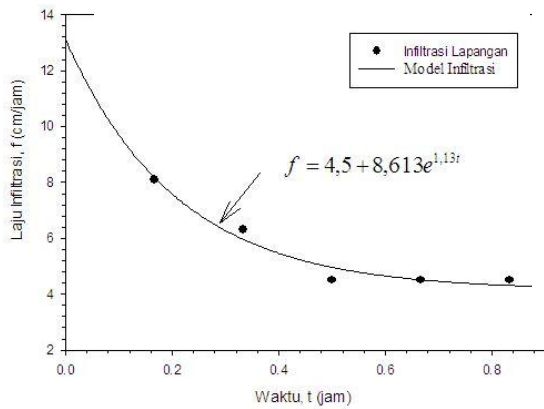
merupakan didominasi material erupsi. Ketebalan lapisan sedimen hasil erupsi di KRB I lebih kecil dibandingkan dengan kedua daerah yang lain. Kepadatan tanah ini juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi, karena semakin tinggi nilai kepadatan tanah, maka laju infiltrasi akan semakin lambat.

### a. Nilai Kapasitas Infiltrasi

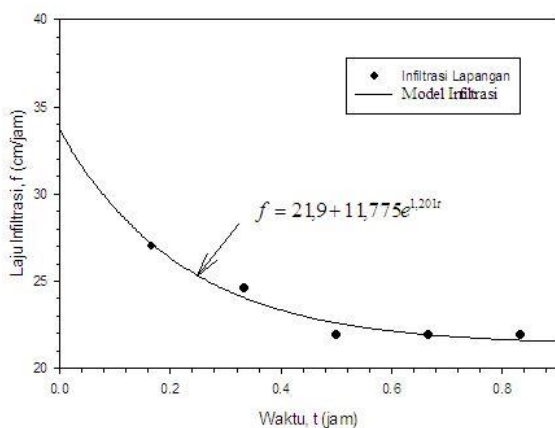
Pengukuran laju infiltrasi pada penelitian ini menggunakan alat *double ring infiltrometer* yang dimasukan ke dalam tanah  $\pm 5$  sampai 10 cm. Pengujian ini dilakukan pada tiga lokasi yang terdiri dari lokasi KRB I, KRB II dan KRB III. Pada setiap lokasi KRB, pengujian dilakukan sebanyak dua kali. Selanjutnya dengan menggunakan Metode Horton dan aplikasi Sigmaplot, diperoleh kurva *fitting* yang menggambarkan laju/kapasitas infiltrasi. Gambar 4 sampai dengan Gambar 6, menunjukkan hasil kurva fitting infiltrasi dengan menggunakan Metode Horton pada KRB I sampai dengan KRB III.



Gambar 4. Kurva *fitting* infiltrasi persamaan metode Horton pada lokasi KRB I



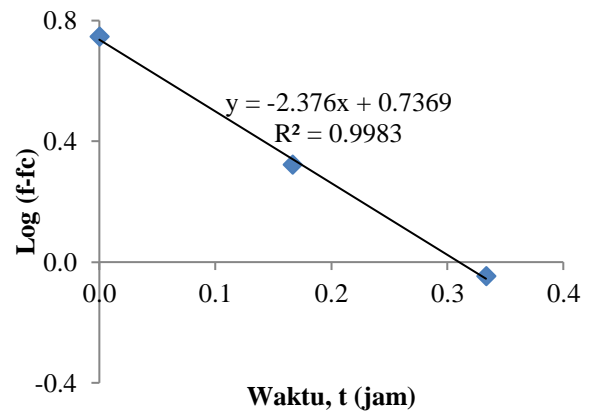
Gambar 5. Kurva *fitting* infiltrasi persamaan metode Horton pada lokasi KRB II



Gambar 6. Kurva *fitting* infiltrasi persamaan metode Horton pada lokasi KRB III

Dari ketiga kurva *fitting* infiltrasi di atas, dapat ditunjukkan bahwa laju infiltrasi pada awalnya bergerak dengan cepat dan semakin lama maka laju infiltrasi akan semakin kecil.

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6, dapat diperoleh parameter infiltrasi. Hasil perhitungan parameter infiltrasi selanjutnya ditunjukkan dengan grafik hubungan waktu ( $t$ ) dan  $\log(f-f_c)$ . Grafik hubungan ini untuk mencari persamaan linier dan nilai gradien ( $m$ ), untuk KRB I ditunjukkan pada Gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7. Grafik hubungan waktu ( $t$ ) dan  $\log(f-f_c)$  pada lokasi KRB I

Dengan cara yang sama yang sama maka seperti pada lokasi KRB I, maka dapat diperoleh parameter infiltrasi untuk KRB II dan KRB III. Parameter infiltrasi masing-masing lokasi selanjutnya ditunjukkan pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3.

Tabel 1. Hasil perhitungan kapasitas infiltrasi pada lokasi KRB I

Uraian	Satuan	KRB I
$m$	-	-2,376
$R^2$	-	0,998
$f_c$	cm/jam	4,8
$K$	-	0,97
$f_0$	cm/jam	10,375
$f$ (Horton)	cm/jam	$4,8 + 5,575e^{-0,97t}$
$f$ (Kapasitas Infiltrasi)	cm/jam	7,285

Tabel 2. Hasil perhitungan kapasitas infiltrasi pada lokasi KRB II

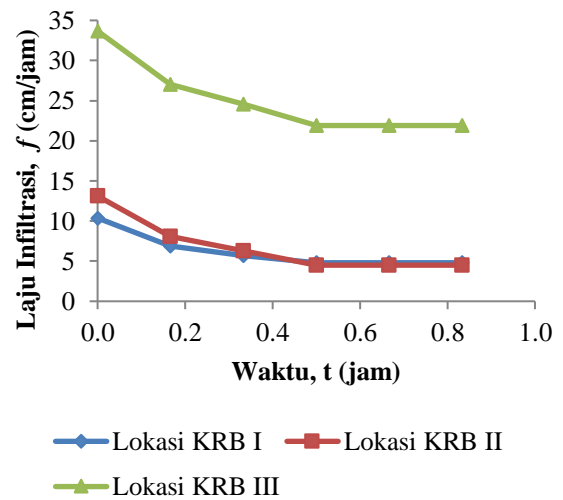
Uraian	Satuan	KRB II
$m$	-	-2,039
$R^2$	-	0,995
$f_c$	cm/jam	4,5

K	-	1,13
$f_0$	cm/jam	13,113
$f$ (Horton)	cm/jam	$4,5 + 8,6138e^{-1,13t}$
$f$ (Kapasitas Infiltrasi)	cm/jam	7,859

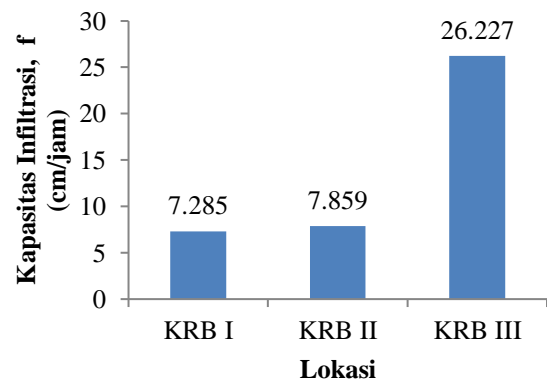
Tabel 3. Hasil perhitungan kapasitas infiltrasi pada lokasi KRB III

Uraian	Satuan	KRB III
m	-	-1,918
$R^2$	-	0,993
$f_c$	cm/jam	21,9
K	-	1,201
$f_0$	cm/jam	33,675
$f$ (Horton)	cm/jam	$21,9 + 11,775e^{-1,201t}$
$f$ (Kapasitas Infiltrasi)	cm/jam	26,227

Gambar 8 menunjukkan grafik laju infiltrasi dari ketiga lokasi, yaitu pada lokasi KRB I, KRB II dan KRB III. Dari Gambar 8 dapat dijelaskan bahwa laju infiltrasi awal bergerak dengan cepat dan semakin lama, laju infiltrasi menjadi semakin kecil dan lambat. Gambar 9 menunjukkan grafik kapasitas infiltrasi di lokasi KRB I, II dan III. Dari Gambar 9 menunjukkan bahwa untuk lokasi KRB III memiliki kapasitas infiltrasi yang paling besar dari pada lokasi KRB I dan lokasi KRB II, sedangkan pada lokasi KRB I memiliki kapasitas infiltrasi yang paling kecil.



Gambar 8. Grafik laju infiltrasi lokasi KRB I, KRB II dan KRB III



Gambar 9. Grafik kapasitas infiltrasi lokasi KRB I, KRB II dan KRB III

#### b. Volume Total Air Infiltrasi

Perhitungan volume total air infiltrasi ini diasumsikan pada area seluas  $1 \text{ m}^2$  selama 1 jam. Perhitungan volume total air infiltrasi pada lokasi KRB I ditunjukkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F(t) &= (4,8 \times 1) + \left( \frac{(10,375-4,8)}{0,97} \right) \times (1 - e^{-0,97 \times 1}) \\
 &= 8,369 \text{ cm} \\
 &= 0,08369 \text{ m}
 \end{aligned}$$



Luas area 1 m<sup>2</sup> :

$$V_t = 0,08369 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\ = 0,08369 \text{ m}^3$$

Luas area 1 ha :

$$V_t = 0,08369 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} \\ = 836,9 \text{ m}^3$$

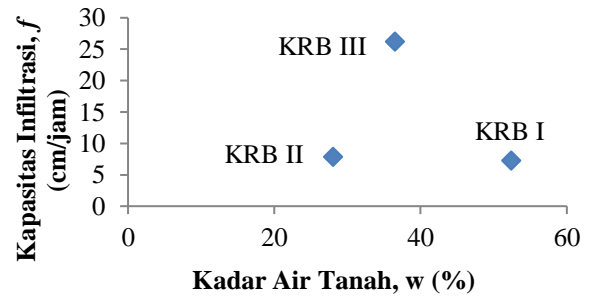
Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan volume total air infiltrasi lokasi KRB I, KRB II dan KRB III.

Tabel 4. Hasil perhitungan volume total air infiltrasi pada ketiga lokasi

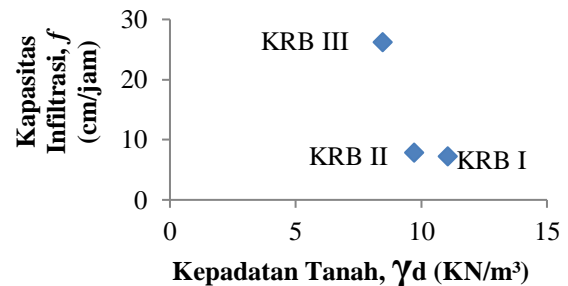
Parameter	Janis Penutup Lahan		
	Tanah	Rumput	Rumput
Lokasi	KRB I	KRB II	KRB III
Kapasitas infiltrasi, $f$ (cm/jam)	7,285	7,859	26,227
Volume air infiltrasi area 1 m <sup>2</sup> , $V_t$ (m <sup>3</sup> )	0,08369	0,0966	0,28573
Volume air infiltrasi area 1 ha, $V_t$ (m <sup>3</sup> )	836,9	966	2857,3

Berdasarkan Tabel 4 dapat ditunjukkan bahwa lokasi KRB III mempunyai nilai volume air infiltrasi paling besar daripada lokasi KRB II dan KRB I, sedangkan lokasi KRB I mempunyai nilai volume air infiltrasi yang paling kecil. Jadi, semakin cepat laju infiltrasinya, maka semakin besar volume total air infiltrasi.

Gambar 10 menunjukkan hubungan antara kapasitas infiltrasi dan kadar air tanah. Gambar 11 menunjukkan hubungan antara kapasitas infiltrasi dengan kepadatan tanah.



Gambar 10. Kurva hubungan kadar air tanah dan kapasitas infiltrasi



Gambar 11. Kurva hubungan kepadatan tanah dan kapasitas infiltrasi

Dari kurva hubungan kadar air tanah dan kepadatan tanah terhadap besarnya kapasitas infiltrasi di lokasi KRB I, KRB II dan KRB III seperti pada Gambar 10 dan Gambar 11, maka dapat dijelaskan bahwa semakin besar kadar air tanah dan kepadatan tanah, maka kapasitas infiltrasinya akan semakin kecil. Pada lokasi KRB II memiliki kadar air yang paling kecil, tetapi memiliki kepadatan tanah yang lebih tinggi daripada lokasi KRB III, sehingga memungkinkan kapasitas infiltrasinya lebih kecil daripada lokasi KRB III.

Berdasarkan analisis perhitungan yang telah diuraikan, maka hasil perhitungan nilai kapasitas infiltrasi, volume total air infiltrasi, nilai kadar air dan nilai kepadatan tanah lapangan di DAS Pabelan sesuai kawasan rawan bencana (KRB) Gunung Merapi dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini :



Tabel 5. Hasil analisa kapasitas infiltrasi

Lokasi	KRB I	KRB II	KRB III
Kapasitas infiltrasi Horton, $f$ (cm/jam)	7,285	7,859	26,227
Volume air infiltrasi area 1 m <sup>2</sup> , $V_t$ (m <sup>3</sup> )	0,08369	0,0966	0,28573
Volume air infiltrasi area 1 ha, $V_t$ (ha)	836,9	966	2857,3
Kadar air (%)	52,37	28,05	36,49
Kepadatan tanah lapangan, $\gamma_d$ (KN/m <sup>3</sup> )	11,05	9,70	8,45
Jenis tanah	Tanah Lempung	Tanah Berpasir	Tanah Berpasir

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa pada lokasi KRB I, KRB II dan KRB III, bahwa lokasi KRB III memiliki nilai kapasitas infiltrasi dan volume total air infiltrasi yang paling besar dibandingkan lokasi KRB I dan KRB II. Hal ini karena lokasi III memiliki nilai kepadatan tanah lapangan yang paling rendah. Pada lokasi KRB III ini seharusnya memiliki nilai kadar air yang paling kecil, tetapi kemungkinan karena dipengaruhi oleh faktor lain, yaitu rongga atau pori-pori tanah yang besar, sehingga memungkinkan laju infiltrasi yang lebih cepat. Walaupun nilai kadar airnya besar, bila rongga atau pori-pori tanahnya juga besar, maka laju infiltrasinya juga cepat. Pada lokasi KRB II memiliki kadar air yang paling kecil, tetapi memiliki nilai kepadatan tanah yang lebih tinggi daripada lokasi KRB III. Selain itu, pada lokasi KRB II ini kemungkinan juga dipengaruhi oleh rongga atau pori-pori tanah yang kecil, sehingga memungkinkan laju infiltrasinya lebih lambat daripada lokasi KRB III.

Pada lokasi KRB I memiliki nilai kapasitas infiltrasi dan volume total air infiltrasi yang

paling kecil, hal ini karena lokasi KRB I memiliki nilai kepadatan tanah dan kadar air tanah yang paling tinggi, sehingga laju infiltrasinya menjadi semakin lambat.

Jadi, dari hasil kapasitas infiltrasi dan volume total air infiltrasi ini dapat diperkirakan apabila terjadi hujan, maka limpasan permukaan yang paling besar kemungkinan terjadi pada lokasi KRB I, karena pada lokasi ini memiliki nilai kapasitas infiltrasi dan volume total air infiltrasi yang paling kecil.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka didapat kesimpulan bahwa hasil perhitungan nilai kapasitas infiltrasi, volume total air infiltrasi, kadar air tanah dan nilai kepadatan tanah lapangan di DAS Pabelan adalah sebagai berikut :

- Nilai kadar air tanah pada lokasi KRB I sebesar 52,37 %, pada lokasi KRB II sebesar 28,05 % dan pada lokasi KRB III sebesar 36,49 %. Semakin tinggi nilai kadar air tanah, semakin lambat laju infiltrasinya.
- Nilai kepadatan tanah lapangan pada lokasi KRB I sebesar 11,05 KN/m<sup>3</sup>, pada lokasi KRB II sebesar 9,70 KN/m<sup>3</sup> dan pada lokasi KRB III sebesar 8,45 KN/m<sup>3</sup>. Semakin tinggi nilai kepadatan tanah, semakin lambat laju infiltrasinya
- Nilai kapasitas infiltrasi pada lokasi KRB I sebesar 7,285 cm/jam, pada lokasi KRB II sebesar 7,859 cm/jam dan pada lokasi KRB III dengan sebesar 26,227 cm/jam. Semakin cepat laju infiltrasi, semakin besar nilai kapasitas infiltrasinya.
- Volume total air infiltrasi seluas area 1 m<sup>2</sup> pada lokasi KRB I sebesar 0,08369 m<sup>3</sup> atau 836,9 m<sup>3</sup> seluas area 1 ha, pada lokasi KRB II sebesar 0,0966 m<sup>3</sup> atau

966 m<sup>3</sup> seluas area 1 ha dan pada lokasi KRB III sebesar 0,28573 m<sup>3</sup> atau 2857,3 m<sup>3</sup> seluas area 1 ha. Semakin cepat laju infiltrasi, semakin besar nilai volume total air infiltrasinya.

### Daftar Pustaka

- Barid, Burhan, dkk., 2007, *Kajian Unit Resapan Dengan Lapisan Tanah dan Tanaman dalam Menurunkan Limpasan Permukaan*, Teknik Keairan, Vol, 13.
- Burdiono, Muh. 2012. *Pemanfaatan serasah tebu sebagai mulsa terhadap pemadatan tanah akibat lintasan roda traktor pada pg. Takalar*. Universitas Hasanuddin Makassar, Makassar.
- BPPTK-ESDM, 2010. *Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010*. Yogyakarta.
- CD, Soemarto. 1999. *Hidrolika Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Notohadiprawiro. 2000. *Tanah dan Lingkungan*. Yogyakarta: Akademi Press.
- Ningsih, Sri dan Ig L. Setyawan Purnama. 2012. *Kajian Laju Infiltrasi Tanah dan Imbuhan Air Tanah Lokal Sub DAS Gendol Pasca Erupsi Merapi 2010*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Nurjanah, Titi. 2016. *Analisis Erosi dan Sedimentasi pada Sungai Progo Setelah Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010 Menggunakan Aplikasi Hec-Ras 4.1.0*. Yogyakarta : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Pratama, Arwi Imam. 2015. *Kajian Nilai Infiltrasi Jenis Penutup Lahan di UMY dalam Upaya Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Rohmat, Dede dan Soekarno. 2006. *Formulasi Efek Sifat Fisik Tanah terhadap Permeabilitas dan Suction Head Tanah (Kajian Emfirik untuk Meningkatkan Laju Infiltrasi)*. Jurnal Bionatura. Volume 8. No. 1, Bandung.
- Saribun, Daud S. 2007. *Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah pada Sub-DAS Cikapundung Hulu*. Bandung: Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.
- Sosrodarsono, Suyono. 2003. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta : PT Paradnya Paramita.
- Suriadikarta, D.A, dkk. 2010. *Identifikasi Sifat Kimia Abu Volkan, Tanah dan Air di Lokasi Dampak Letusan Gunung Merapi*. Bogor : Balai Penelitian Tanah.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.